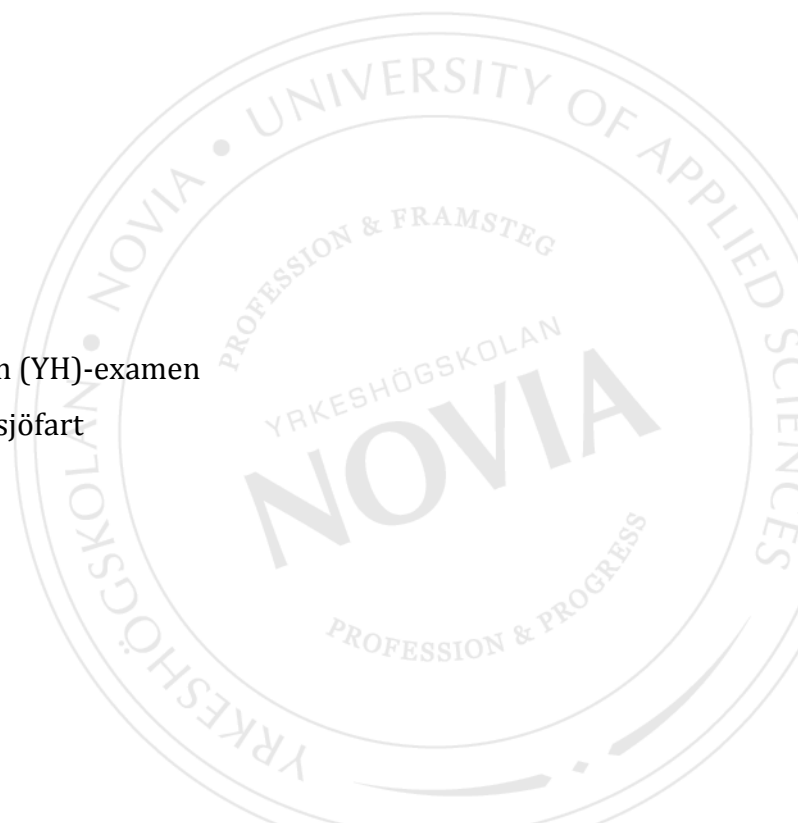


# ***Elektroninen navigointi huviveneissä- Riskien kartoitus***

Dennis Paetau

Examensarbete för Sjökapten (YH)-examen  
Utbildningsprogrammet för sjöfart  
Åbo , 2012



# OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Dennis Paetau

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Utbildningsprogrammet för sjöfart, Turku

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Sjökapten YH

Ohjaajat: Ahti Hyppönen

## Nimike: Elektroninen navigointi huviveneissä- Riskien kartoitus

---

Päivämäärä: 02.11.2012

Sivumäärä: 23

Liitteet: 1

---

### Tiivistelmä

Elektroniset merikortit, ns. plotterit, ovat itsestäänselvyys vapaa-ajan veneilyssä. Nämä laitteet antavat luonnollisesti hyvät lähtökohdat turvalliselle navigoinnille, mutta tuovat valitettavasti myös yllättäviä riskejä, johtuen niin käyttäjästä kun itse laitteistakin. Tässä opinnäytetyössä käsittelen niitä riskejä ja elektroniseen navigointiin liittyviä vaaroja, joista veneilijät eivät välttämättä edes tiedä, navigoidessaan saaristossamme ja joskus hyvinkin vaatimattomalla navigointikokemuksella. Käyttämäni tutkimusmenetelmät perustuvat alussa alan ammattilaisten antamiin haastatteluihin, sekä omaa tutkimusta itse laitteiston kanssa, saadakseen hyvän perustan oletettuihin riskeihin. Minua kiinnosti myös inhimillinen vaikuttaja liittyen elektroniseen navigointiin, minkä takia tein eri kokemusta omaaville vapaa-ajan veneilijöille simulaattorikokeen koulun simulaattoreissa. Kokeessa ajettiin saaristoymäristössä ja käytössään koehenkilöillä oli mahdollisimman todennukaiset laitteet ja apuvälineet, matkiakseen vapaa-ajan veneilyä. Realistiset edellytykset antoivat tutkimukselle hyvät tulokset, puhumattakaan yllättävistä sellaisista.

Opinnäytetyön tilaajalta, Liikennevirastolta, sain hyvän pohjan tutkimukselle. Sieltä sain hyvät ongelmanasettelut ja suuntaa antavia käsityksiä mitä tulisi käsitellä, muun muassa laitteiden käyttöön liittyvää tutkimusta ja laitteiden toimintojen tuomia riskejä. Täältä sain myös arvokasta tietoa muun muassa karttojen valmistuksesta

---

Kieli: Suomi

Avainsanat: Vapaa-ajan veneet, karttaplotteri, riskit

---

Opinnäytetyö on saatavilla ammattikorkeakoulujen verkkokirjastossa theseus.fi

# EXAMENSARBETE

Författare: Dennis Paetau

Utbildningsprogram och ort: Utbildningsprogrammet för sjöfart, Åbo

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Sjökapten YH

Handledare: Ahti Hyppönen

**Titel: Elektroninen navigointi huviveneissä- Riskien kartoitus**

---

Datum: 02.11.2012

Sidantal: 23

Bilagor: 1

---

## **Sammanfattning**

Elektroniska sjökort, s.k. Plotters, är en självklarhet för de flesta fritidsbåtförare idag. Detta är naturligtvis till stor fördel för en säker navigation, men denna elektronik medför också en del risker och grundstötningar sker enligt statistiken allt oftare.

I detta examensarbete behandlar jag dessa risker och gömda problem med den elektroniska navigationen, som båtförare inte kanske vet om när de åker ut i våra farvatten, i många fall utan desto vidare erfarenhet i navigation. I huvudsak genom intervjuer med experter i branschen börjar jag med analysering av förutsättningarna, som den elektroniska navigationsutrustningen ger båtföraren och behandlar speciellt riskerna med själva användningen av den elektroniska navigationsutrustningen. Jag var också intresserad av den mänskliga faktorn och gjorde därför en simulatorforskning i skolans simulatorer, var olika erfarna fritidsbåtförare fick köra en simulation i skärgårdsmiljö, med simpel elektronisk navigationsutrustning till sitt förfogande. De realistiska förutsättningarna som uppnåddes gav mig goda och relevanta resultat, för att inte tala om överraskande.

Beställaren av arbetet, Trafikverket, gav mig en god grund för arbetet i och med att de gav mig klara frågeställningar om risker som skulle behandlas och information om bland annat framställning av kartor.

---

Språk: Finska    Nyckelord: Kartplotter, Fritidsbåtar

---

Examensarbetet finns tillgängligt i webbiblioteket theseus.fi

# BACHELOR'S THESIS

Author: Dennis Paetau

Degree Programme: Degree Programme in Maritime Studies, Turku

Specialization: Bachelor of Marine Technology

Supervisors: Ahti Hyppönen

**Title: Electronical navigation in pleasure boats- Risk study**

---

Date: 02.11.2012

Number of pages : 23

Appendices 1

---

## Summary

Electronic navigational charts in pleasure boats are a must today. This is an advantage when it comes to safe navigation, but these electronics can also lead to potential risks and groundings do happen more and more, according to the statistics. In this bachelor's thesis I will deal with these risks and unknown problems with the electronic navigation equipment that the boating people don't possibly understand when navigating in the archipelago. Many of the boaters also tend to be very inexperienced, nowadays.

First I did some research by interviewing experts in the business and concentrate on the risks that the electronic chart equipment has in the way it works and what preconditions it gives the navigator. I was also interested in the human factor and carried out a simulation for pleasure boaters, where differently experienced boaters did a test in Aboa Mares simulators. The test was set up as close to "real-world" as possible and did indeed give the research relevant results. The Finnish Transport Agency, who ordered the research, did also give me a good base for the bachelor's thesis by setting some question formulations of the risks I were to treat. The agency did also give me some useful information about making of the charts used in the electronic equipment.

---

Language: Finnish

Key words: Chart-plotter, Pleasure boats, risks

---

The examination work is available in the electronic library theseus.fi

<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>1</b>
1.1 TAVOITE.....	1
1.2 ONGELMANASETTELU.....	2
1.3 RAJAUS.....	2
1.4 TUTKIMUSMENETELMÄT.....	3
<b>2 LÄHTÖKOHDAT.....</b>	<b>3</b>
2.1 KARTTAPLOTTEREISSA KÄYTETTÄVÄT MERIKARTAT.....	3
2.2 VENEILIJÄ INHIMILLISENÄ OSATEKIJÄNÄ .....	4
2.3 KARTTAPLOTTERIN OMINAISUUDET RISKITEKIJÖINÄ .....	6
2.4 KARTTAPLOTTERIN FYYSINEN ASENNUS .....	8
2.5 REITTISUUNNITTELUN TÄRKEYS.....	9
<b>3 TUTKIMUS SIMULAATTORIOLOSUHTEISSA .....</b>	<b>10</b>
3.1 LÄHTÖKOHDAT .....	10
3.2 KOEHENKILÖT.....	10
3.3 TEKNINEN TAUSTA.....	12
3.3.1 Simulaattorit .....	13
3.3.2 Koeajoreitti .....	14
3.4 SIMULAATION OLETUKSET JA ONGELMANASETTELU.....	15
<b>4. SIMULAATION TULOKSIEN ESITTELY.....</b>	<b>16</b>
4.1 ENSISIJAINEN NAVIGOINTIVÄLINE .....	16
4.2 NAVIGOINTITAPA .....	18
4.3 RAJOITETTU NÄKYVYYS .....	19
4.4 SIMULAATION KRIITTINEN TULKINTA .....	21
<b>5. PÄÄTELMÄ .....</b>	<b>21</b>
<b>6. LÄHDELUETTELO.....</b>	<b>23</b>

# 1 JOHDANTO

Elektroniset merikartat, ns. plotterit, ovat nykyisin yleinen näky Suomen vapaa-ajan veneilyssä. Vaikka ne ovatkin hyvä apu navigoinnissa, on niiden myötä ilmennyt myös ongelmia. Suurin osa näistä ongelmista liittyy veneilijän osaamattomuuteen ja inhimillisiin virheisiin.

Oma kiinnostukseni aiheeseen on vuosien saatossa kasvanut ollessani itse aktiivinen veneilijä. Minulla on oma yritys venepalvelualalla, ja sen kautta olen nähnyt, miten entistä kokemattomammat veneilijät ovat hankkineet yhä suurempia veneitä, joihin on suurella rahalla asennettu monimutkaista tekniikkaa. Kokemukseni erilaisista elektronisista merikartoista on antanut minulle laajan kuvan niiden käytettävyydestä ja niihin liittyvistä riskeistä, mutta myös hyödyistä.

Työn tilaaja on Liikennevirasto, joka nykyään huolehtii Suomen aluevesirajojen väylänpidosta ja turvallisuudesta. Liikenneviraston kautta työ on myös veneilymedian käyttöön tarkoitettu.

## 1.1 Tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on käsitellä elektronisten merikarttojen riskejä huviveneissä ja selvittää eri tekijät, jotka veneilijän tulisi tietää navigoidessaan elektronisesti. Opinnäytetyöllä haluan myös tuoda esille sellaisia yksityiskohtia, joita suurin osa huviveneilijöistä ei tiedä elektronisesta navigoinnista. Näitä ovat mm. plotterien virheet, virheet karttamateriaalissa, laitteiden ominaisuudet ja itse laitteen käyttö. Kvalitatiivisen tutkimuksen kautta, eli tässä työssä simulaattoriosan avulla, haluan tutkia veneilijöiden navigointitapoja käytännössä ja vertailla näitä oletettuihin riskeihin.

Tavoitteena on tämän lisäksi eri menetelmiä käyttäen tehdä opinnäytetyöstä mahdollisimman hyödyllinen tilaajan, ja sitä kautta myös veneilymedian ja yksittäisen veneilijän käyttöön. Tämä tarkoittaa sitä, että lopputuloksena olisi selvitys elektronisten

navigointilaitteiden huomattavimmista heikkouksista sekä itse käyttäjän tuomista riskeistä.

Jos työn tulokset sitä edellyttävät, olen sekä omasta että kouluni puolesta kiinnostunut tekemään ehdotuksen plottereiden käyttökurssista tai -koulutuksesta niin uusille kuin kokeneemmillekin veneilijöille.

## **1.2 Ongelmanasettelu**

Tutkielmassani aion keskittyä pääasiassa niihin elektronisen navigoinnin lähtökohtiin, joista veneilykansamme lähtee viettämään aikaansa vesillämme. Tarkemmin sanottuna tähän liittyvät sekä karttaplotterin mukanaan tuomat tekniset ominaisuudet että itse veneilijä inhimillisenä osatekijänä.

Muutama kysymys, joita aion käsitellä:

- Mitkä ovat karttaplottereiden lähtökohdat veneilijälle?
- Miten eritaustaiset veneilijät käyttävät karttaplotteria navigoidessaan?
- Millaiset riskit saan tutkimuksen kautta esille?

## **1.3 Raja**

Rajaan työni ainoastaan vapaa-ajan veneilyyn. Kauppamerenkulussa on eri säännöt niin laitteistolle kun päällystöllekin, mikä ei tähän aiheeseen liittyen ole olennaista. Tarkoitus ei ole sen syvemmin keskittyä laitevaatimuksiin tai säädöksiin, vaan enemmänkin käytännön ongelmiin.

Maantieteellisesti käsittelen ainoastaan Suomen vapaa-ajan veneilyä, ja veneitä joissa on elektroninen karttalaitteisto. Tämä sen takia, että meillä on ainutlaatuinen saaristo, jossa on valtava määrä väyliä, karikoista puhumattakaan.

Mitä digitaalisiin merikarttoihin tulee, on huomioitava, että käsittelen ainoastaan epävirallisia karttavalmistajia. Viralliset ENC-kartat (Electronic Navigational Charts) ovat ammattimerenkulkuun tehtyjä, eivätkä ne ole olennaisia tässä yhteydessä.

## 1.4 Tutkimusmenetelmät

Käytän tutkimuksessani niin kvalitatiivisia menetelmiä, pääosin haastatteluja, kuin myös käytännön testiä Aboa Maren simulaattorissa. Kyseisestä aiheesta ei ole tehty vastaavia tutkimuksia ja lähteitä löytyy hyvin vähän, minkä vuoksi valitsin taustojen ja lähtökohtien tutkimukseen lähinnä alan asiantuntijoiden haastatteluja ja artikkeleita. Myös omaa kokemusta ja laitteiden käytännön testejä tuli käytettyä työssä.

Haastatteleman henkilöt ovat veneilyn ammattilaisia tai veneilyyn hyvin perehtyneitä henkilöitä. Haastattelut olivat henkilökohtaisia, ja niistä sai erittäin hyvää tietoa aiheesta.

## 2 LÄHTÖKOHDAT

Tilastot puhuvat puolestaan; Suomessa ajetaan yhä useammin karille. Vakuutusyhtiö If:n korvauspäällikkö Mikko Vaitomaa kertoo Savon Sanomissa, että karilleajot yleistyivät kesällä 2010 jopa 15 prosenttia. Vaitomaan mielestä karilleajojen yleistyminen viittaa kartanlukuvirheisiin, eli plottereiden yleistyminen ei ole tuonut parannusta asiaan, päinvastoin. (Vaitomaa, M, 2011).

Samassa artikkelissa Vaitomaa sanoo vakuutusyhtiöiden arvioivan karilleajojen suuren kasvun johtuvan myös liiallisesta luottamuksesta teknisiin laitteisiin. Tämä on mielestäni sellainen tosiasia, jota ei kannata vähätellä. Veneilijät luulevat laitteiden olevan aina täydellisiä ja näin ollen luottavat niihin sataprosenttisesti. Tutkielmassani aion käsitellä tätä asiaa tarkemmin. (Vaitomaa, M, 2011).

### 2.1 Karttaplottereissa käytettävät merikartat

Huviveneissä käytettävien karttaplottereiden merikartat tulevat pääosin kolmelta eri valmistajalta. Nämä ovat Navionics, Gariminin Bluechart ja C-Map by Jeppesen. Kaikki kyseiset valmistajat ostavat Liikenneviraston tekemää merimittausmateriaalia, jota digitoidaan ja editoidaan haluttuun muotoon. Tässä työssä en aio keskittyä eri valmistajien tuotteiden ominaisuuksiin, vaan yleiseen käytettävyyteen ja kaikille yhteisiin aspekteihin. Tietoa valmistusvaiheessa tapahtuvista virheistä sain Liikenneviraston merikartoitusosaston ylitarkastajalta Juha Tiihoselta (Henkilökohtainen tiedonanto, 5.10.2011)



Kun karttoja digitoidaan, kulminoituvat virheet prosessin aikana. Skannausvaiheessa saattaa paperikartassa olla venymää tai taittumia, eikä laatukontrollikaan ehkä aina ole huippuluokkaa. Elektroniset kartat valmistetaan useimmiten halpatyövoimalla ja aina on olemassa riski, että esimerkiksi viittoja jää pois ja että syvyyskäyrät eivät pidä paikkaansa. Tämä on myös yleisesti huomattu tosiasia saaristossa.

Merimittaus Suomen vesillä on nykyään melko kattava. Tosiasia on kuitenkin se, että tarkka merimittaus keskittyy lähinnä väyliin ja niiden lähialueisiin. Liikennevirasto, joka on vastuussa merimittauksesta, tekee jatkuvasti tarkempia mittauksia, mutta Suomen monimuotoinen saaristo tekee kuitenkin sen, että tarkkaa mittausta koko meripohjasta ja miljoonista karikoista on mahdotonta saada. Veneily väylien ulkopuolella on näin ollen aina riski. Tämä on etenkin purjehtijoille olennainen asia, kun luovitaan vastatuuleen ja usein myös väylien ulkopuolella. Liikenneviraston karttaosastolle tulee joka vuosi uutta tietoa veneilijöiltä, jotka ovat seikkaillessaan väyläalueen ulkopuolella löytäneet ”uuden kiven”.

## **2.2 Veneilijä inhimillisenä osatekijänä**

Navigointitekniikka on kehittynyt merkittävästi viime vuosien aikana. Kokeneen laiteasentajan Robert Nybergin (Henkilökohtainen tiedonanto, 4.10.2011) mukaan yhä kokemattomammat veneilijät haluavat asentaa mitä monimutkaisinta tekniikkaa veneisiinsä. Nyberg on sitä mieltä, että kokemattoman veneilijän tulisi välttää monimutkaisten laitteiden liiallista käyttöä. Hän kertoo tapauksista, joissa hänen asiakkaansa haluavat asentaa karttaplottereita ja yhdistää nämä automaattiohjaukseen ja jopa kannettavaan tietokoneeseen. Veneilijä voisi näin tehdä reitin tietokoneella valmiiksi ja ajaa reittiä pitkin pelkästään automaattiohjauksella. Jos näin toimitaan, on turvallinen ja ajantasainen navigointi kyseenalainen. Nyberg korostaa, että laitteita on hyvä käyttää avomerinavigoinnissa, mutta saaristossa niitä ei tulisi käyttää muuten kuin mahdollisimman yksinkertaisessa muodossa ja ainoastaan apuvälineinä.

Nybergin kanssa samoilla linjoilla on myös vakuutusyhtiö If:n korvauspäällikkö Mikko Vaitomaa. Kartanlukuvirheiden lisäksi hän nostaa esille liiallisen luottamuksen teknisiin laitteisiin. Hän painottaa artikkelissaan perinteisten navigointitaitojen merkitystä seuraavasti: ”Jokaisen vesillä liikkujan on pidettävä yllä perinteisiä navigointitaitoja

riippumatta käytössä olevasta tekniikasta. Veneestä pitää löytyä kompassi ja ajantasainen kartta, ja niiden avulla pitää myös tarvittaessa löytää turvallisesti kotisatamaan.” . (Vaitomaa, M, 2011).

Sekä Nyberg että Vaitomaa korostavat siis sitä, mikä tuntuu olevan epäselvää monelle veneilijälle, eli että karttaplotteria tulisi käyttää ainoastaan apuvälineenä eikä pääasiallisena paikannuslähteenä. Karttaplotteri on hyvä apu navigoinnissa, mutta sen antamaa tietoa on pakko osata tulkita, ja mikä tärkeintä, yhdistää todelliseen maailmaan. Veneessä on aina pidettävä asianmukaiset paperikartat, ja niitä on myös osattava käyttää. . (Vaitomaa, M, 2011).

Tähän liittyy olennaisesti myös liiallinen turvallisuuden tunne. Nyberg ja Tiuhonen ovat molemmat samoilla linjoilla sen suhteen, että veneilijät luulevat voivansa navigoida sataprosenttisen turvallisesti pelkästään karttaplotteria käyttäen. Tuntuuhan se turvalliselta, kun voi karttanäytöltä nähdä missä mennään. Mutta entä jos elektroniikka sammuisi yhtäkkiä?

*Taulukko 1. Vuonna 2011 sattuneet vesiliikenneonnettomuudet. Huomaa erityisesti huvialuksille sattuneiden onnettomuuksien määrät ja inhimilliset tekijät syynä. (Trafi 2012, s. 35)*

Alustyyppi	Onnettomuuden syy: inhimillinen tekijä						Yhteensä
	Ei tunnettuja inhimillisiä tekijöitä	Toimintavirhe	Huollon laiminlyönti tai polttoaineen loppuminen	Sairaus	Alkoholi	Ilkivalta	
<b>Kauppa-alus</b>	68	20	7	0	3	0	98
Rahtialus	30	8	3	.	1	.	42
Kalastusalus	4	3	1	.	.	.	8
Matkustaja-alus	10	5	2	.	.	.	17
Muu kauppa-alus	24	4	1	.	2	.	31
<b>Huvialus</b>	876	425	189	0	73	5	1568
Moottorivene	616	229	149	.	40	1	1 035
Purjevene	118	123	11	.	5	.	257
Soutuvene / -jolla	38	26	.	.	16	2	82
Kanootti / kajakki	10	6	.	.	1	.	17
Kumivene / RIB	82	28	26	.	11	2	149
Purjejolla	1	5	.	.	.	.	6
Purjelauta	1	1	.	.	.	.	2
Vesiskootteri	3	5	1	.	.	.	9
Muu huvialus	7	2	2	.	.	.	11
<b>Yhteensä</b>	<b>944</b>	<b>445</b>	<b>196</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	<b>5</b>	<b>1 666</b>

### **2.3 Karttaplotterin ominaisuudet riskitekijöinä**

Nykyään on olemassa laaja valikoima karttaplottereita huviveneilijöille. Hinnat ja ominaisuudet vaihtelevat paljon, ja laitteita käytetäänkin melkein jokaisessa vapaa-ajan veneessä. On kuitenkin olemassa suurimmalle osalle laitteista yhteisiä riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa turvalliseen navigointiin. Nykyaikaisissa karttaplottereissa on esimerkiksi monia kohdistustasoja, mikä sinänsä on hyvä asia turvallista navigointia ajatellen. Käyttäjä voi navigoida haluamalla skaalalla saaden näin esille sen tiedon, jonka haluaa ja tarvitsee.

Tosiasia on kuitenkin se, että karttaplotterin eri kohdistustasot saattavat aiheuttaa vaaratilanteita niistä tietämättömälle veneilijälle. Yksi merkittävimmistä riskeistä liittyy karttaplotterissa näytettävään materiaaliin, tarkemmin sanottuna sen tarkkuuteen. Kun karttaa loitonnetaan, häviää usein tärkeää tietoa, esimerkiksi syvyystietoa ja näytettävät merimerkit. Karttanäytön selkeys muuttuu myös monessa mallissa huomattavasti, kun käytetään suurempia skaaloja. Väylät, kaapelit ja väylien reunalinjat muuttuvat vaikeasti erottuviksi, ja veneilijä saattaa sekoittaa nämä toisiinsa. Joitakin karttaohjelmia haittaavat myös saarten nimet, jotka koollaan peittävät kartalla olevia tärkeitä yksityiskohtia.

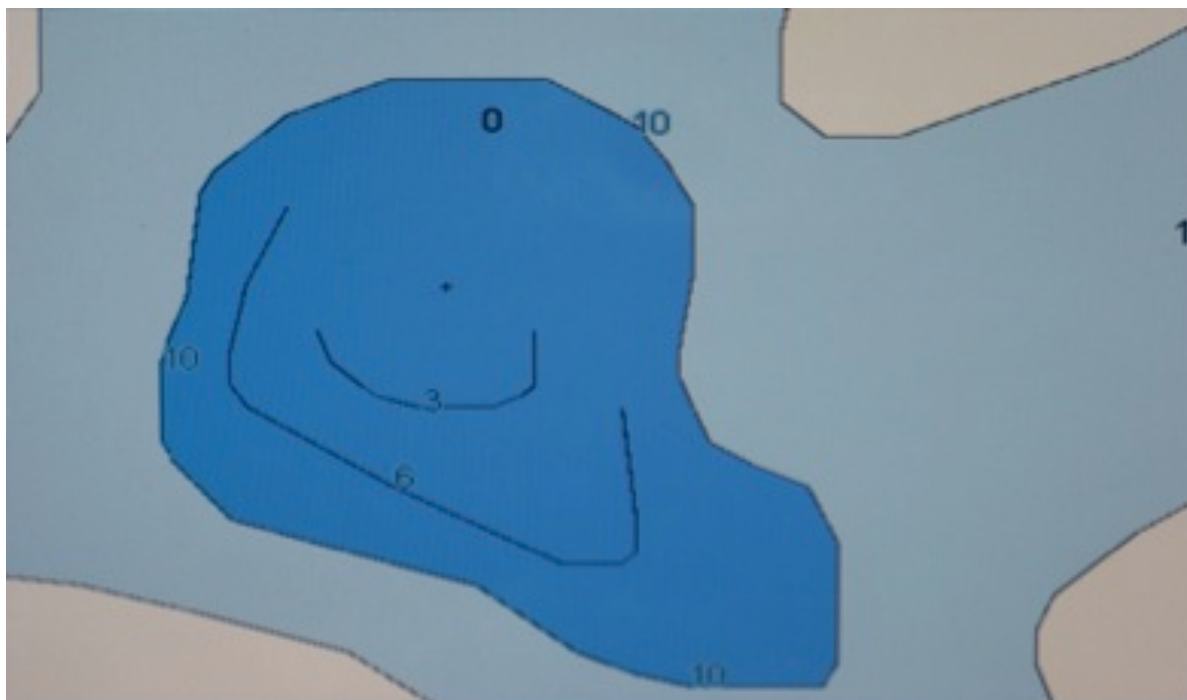
Karttaplottereissa käytettävät kartat käyttävät myös joissakin tapauksissa hyvin erityyppistä symboliikkaa, kun näitä vertaa tavallisiin paperikarttoihin, mihin veneilijät ovat yleensä tottuneita. Kokemattoman veneilijän navigointi saattaa näin ollen muuttua sekavaksi, kun hän yrittää verrata elektronista karttakuvaa paperikartaan, tai jopa ympäristöön.



*Kuva 1. Liian suurta skaalaa käyttäessä, sulautuvat symbolit, väylät ja vedenalaiset kaapelit yhteen. (Oma arkisto, 2011)*

Suuret skaalat saattavat myös aiheuttaa todellisuuden väärinymmärtämistä ja paikkatiedon epätarkkuutta, etenkin suuremmilla nopeuksilla. Pelkästään veneen symboli loitonnetussa karttakuvassa on niin iso, että tarkkaa paikkaa on vaikea päätellä. Tämä on yksi niistä tekijöistä, joita yritän käsitellä tarkemmin simulaattorikokeessa.

Jos elektronista karttaa kohdennetaan liikaa, tulee esille aivan toisenlaisia riskejä. Huomattavin näistä on ehdottomasti matalikkojen todellisen laajuuden väärinymmärtäminen. Kuten kuvasta numero 1 näkyy, on karikko hyvin pieni risti keskellä matalampaa kohtaa, mutta todellisuudessa se on huomattavasti suurempi pinnassa oleva matalikko, minkä olen myös itse paikan päällä todennut. Kuvasta huomaa myös, että syvyyskäyrät ovat melko keskeneräisiä ja vaikeasti hahmotettavissa.



*Kuva 2. Karttaplotterista otettu kuva matalikon keskeneräisestä viimeistelystä ja väärää kuvaa antavasta "kivistä". (Oma arkisto, 2011)*

## 2.4 Karttaplotterin fyysinen asennus

Selvitin myös, miten karttaplotterit yleensä on asennettu veneisiin, ja miten tämä vaikuttaa niiden käytettävyyteen ja ymmärtämiseen. Ongelmat tässä kohdassa keskittyvät lähinnä purjeveneisiin, joissa ohjauspaikka ei ole joka tilanteessa sama, ja joissa veneen operointi etenkin luoviessa hankaloittaa karttaplotterin seuraamista.

Purjeveneessä joudutaan usein istumaan jommallakummalla laidalla, eikä plotteria voi asentaa käytettäväksi optimaalisesti kummaltakin puolelta. Purjehtija joutuu tämän takia seuraamaan karttaplotteria hankalasta kulmasta ja erehdyksiä sattuu helpommin. Pimeänavigoinnissa tilanne hankaloituu vielä entisestään, puhumattakaan sellaisista tekijöistä kuin kova tuuli, aallokko ja sade.



*Kuva 3 & 4. Yleinen asennuspaikka karttaplotterille purjeveneessä (katsottuna paikoilta, mistä venettä ohjataan). (Oma arkisto, 2012)*

## 2.5 Reittisuunnittelun tärkeys

Suomessa tehdään perusteellista onnettomuustutkintaa Suomen vesialueilla sattuneista onnettomuuksista. Selailin Onnettomuustutkintakeskuksen onnettomuustietokannasta melko tarkasti kaikki vuosina 2005 - 2011 sattuneet onnettomuudet, joissa pääasiassa pienempi matkustaja-alus oli ajanut karille. Tämä sen takia, että näiden matkustaja-alusten navigointi muistuttaa hyvin paljon huviveneiden navigointia, kun sama henkilö navigoi ja ajaa venettä saaristo-olosuhteissa. Huomattavimmat tekijät, joihin onnettomuustutkijat ovat melkein joka tutkinnassa päätyneet, ovat tarpeellisen reittisuunnittelun puuttuminen ja merkittyjen väylien ulkopuolella kulkemisen vaarallisuus. Mitä tulee vapaa-ajan veneilijöihin, uskon, että samat asiat unohtuvat melkein sataprosenttisesti karttaplottereiden takia.

Trafin määräys (TRAFI/12134/03.04.01.00/2011), joka tuli voimaan ensimmäinen päivä lokakuuta 2011, koskee kaikkia kotimaanliikenteen matkustaja-aluksia ja siinä on tarkasti määrätty reittisuunnittelun laatimiseen liittyvät yksityiskohdat ja siihen liittyviä, pakollisia käytäntöjä. Määräykset ovat hyvin selkeitä, tähän tutkimukseen kiinnostavaa

on muun muassa: ” *Reittisuunnitelma muodostuu merikarttaan tai ECDIS-navigointijärjestelmään tehdyistä merkinnöistä sekä kirjallisesta osuudesta, jonka tulee sisältää aluksen reittiä koskevat tarvittavat tiedot*” ja ”*Suunniteltu reitti on piirrettävä valmiiksi koko matkan kattaville yleiskartoille ja mahdollisimman suurimittakaavaisille matkaan kuuluville merikartoille*”

### 3 TUTKIMUS SIMULAATTORIOLOSUHTEISSA

Suoritin opinnäytetyön käytännön osan Aboa Maren simulaattorissa Otaniemessä marraskuussa 2011. Nämä simulaattorit soveltuivat mielestäni hyvin kyseiseen tutkimukseen, kiitos kehittyneen tekniikan. Hyvät seurantomahdollisuudet ajojen aikana ja tiedon tallennusmahdollisuus joka ajolta osoittautuivat myös arvokkaiksi.

#### 3.1 Lähtökohdat

Simulaattoriajoja suunnitellessani tarkoitukseni oli tehdä niistä mahdollisimman todellisuudenmukaisia. Tämä tarkoittaa, että kokeen tuli vastata huviveneen todellista ajamista saaristossa, eli kokeessa tuli olla vain yksi veneilijä/simulaattori. Päättelin, että näin saadaan aikaiseksi realistiset olosuhteet, joissa venettä ajava henkilö on myös navigointivastaava. Vuosien kokemukseni veneilystä vahvisti tätä tosiasiaa. Jälkikäteen tämä päätös osoittautui oikeaksi hyvien tulosten aikaansaamisen kannalta.

#### 3.2 Koehenkilöt

Aboa Maren Espoon yksikön simulaattorit ovat melko kovassa käytössä. Syksyllä 2011 sain kuitenkin varattua kaksi peräkkäistä iltaa, joina molempina käytössä oli kaksi komentosiltaa samaan aikaan. Yhdessä illassa ehti tehdä kaksi ajoa, eli kaiken kaikkiaan kokeen reittiä ajoi kahdeksan henkilöä. Kävin paikan päällä kaksi kertaa ennen varsinaista koetta ja sain mielestäni kaikki tarvittavat esivalmistelut hyvin tehtyä. Opinnäyteohjaajastani Ahti Hyppösestä oli tässä suuri apu.

Halusin koehenkilöiksi mahdollisimman erilaisia kokemuksia omaavia veneilijöitä. Toinen minulle tärkeä asia oli saada koehenkilöiksi sekä purje- että moottoriveneilijöitä.



Tämä sen takia, että he ovat tottuneet erilaisiin navigointitapoihin ja -menetelmiin. Odotin, että elektronisen merikartan käyttö ja tapa navigoida eroaisivat näin ollen huomattavasti. Kontrastia lisäsi myös Meripelastusseuran jäsenten osallistuminen kokeeseen, mikä osoittautui hyvin antoisaksi.

Koehenkilö 1:

- Meripelastusseuran jäsenenä noin kaksikymmentä vuotta
- Pitkä kokemus elektronisten merikarttojen käytöstä
- Kokeessa ajettu reitti tuttu
- Kokeessa käytetty venetyyppi melko tuttu.

Koehenkilö 2:

- Meripelastusseuran jäsenenä noin seitsemän vuotta
- Melko pitkä kokemus elektronisten merikarttojen käytöstä
- Kokeessa ajettu reitti melko tuttu
- Kokeessa käytetty venetyyppi melko tuttu.

Koehenkilö 3:

- Meripelastusseuran jäsenenä noin kolmesta vuotta
- Pitkä kokemus elektronisten merikarttojen käytöstä
- Kokeessa ajettu reitti tuttu
- Kokeessa käytetty venetyyppi melko tuttu.

Koehenkilö 4:

- Noin kaksikymmentä vuotta kokemusta enimmäkseen ”perinteisestä” navigoinnista
- Kokemuksen pohjautuminen melkein kokonaan purjeveneilyyn
- Kokeessa ajettu reitti koehenkilölle tuttu
- Kokeessa käytetty venetyyppi koehenkilölle tuntematon.

Koehenkilö 5:

- Noin viisitoista vuotta kokemusta, enimmäkseen perinteisempää navigointia
- Kokemuksen pohjautuminen kokonaan purjeveneilyyn



- Kokeessa ajettu reitti koehenkilölle uusi
- Kokeessa käytetty venetyyppi koehenkilölle tuntematon.

#### Koehenkilö 6

- Noin kymmenen vuotta kokemusta sekä purje- että moottoriveneilystä
- Kokemusta enimmäkseen perinteisestä navigoinnista
- Ajettu reitti koehenkilölle tuntematon
- Kokeessa käytetty venetyyppi koehenkilölle tuntematon.

#### Koehenkilö 7

- Noin viisitoista vuotta kokemusta sekä purje- että moottoriveneilystä
- Kokemusta sekä perinteisestä että elektronisesta navigoinnista
- Veneen kuljettajana armeijan palvelusaikana
- Kokeessa ajettu reitti melko tuntematon
- Kokeessa käytetty venetyyppi melko tuttu.

#### Koehenkilö 8

- Noin kolmekymmentä vuotta kokemusta ainoastaan moottoriveneilystä
- Kokemusta pääasiassa perinteisestä navigoinnista
- Kokeessa ajettu reitti koehenkilölle tuntematon
- Kokeessa käytetty venetyyppi koehenkilölle tuntematon.

Näistä lähtökohdista päätellen olivat koehenkilöiden väliset kokemuserot tarpeeksi suuret, jotta tutkimukseen saataisiin riittävästi tietoa analysoitavaksi.

### 3.3 Tekninen tausta

Simulaattoriajot ajettiin Aboa Maren tiloissa Otaniemessä, osoitteessa Tietotie 1D, 02150 Espoo. Syynä tähän olivat sopivan järjestelmän antamat käytännön edut. Esimerkiksi tietojen tallentaminen, ajojen seuranta ja komentosillat sopivat hyvin tähän tarkoitukseen. Opinnäyteohjaajani Ahti Hyppönen työskentelee kyseisessä yksikössä lehtorina, mistä oli huomattavaa hyötyä aina suunnittelusta tietojen analysointiin saakka.

### 3.3.1 Simulaattorit

Päätin käyttää tutkimuksessa yksikön simulaattoreita numero 2 ja 3. Kuten kuvista ilmenee, soveltuivat nämä melko hyvin koeajoihin, ja huolimatta siitä, että ne on tarkoitettu laivasimulaattoreiksi, sai niitä mielestäni sopivasti muunneltua vastaamaan huviveneen navigointipaikkaa. Kaikki ylimääräinen karsittiin pois, ja koehenkilöt saivat käyttöönsä seuraavat ominaisuudet:

- Karttaplotteri perusominaisuuksineen. Karttaohjelmisto on Transaksen toimittama ja on ulkoasultaan huviveneilyplotterin oloinen.
- Paperikartat (Karttasarja B, Helsinki – Parainen)
- Koneenkäsky (yksikoneiseksi säädetty)
- Ruori ohjailuun
- Monitoiminäyttö (SOG, COG, Ruorikulma, Konekierrokset)
- Gyrokompassi.

Käytetyt simulaattorit antoivat koehenkilöille mahdollisuuden kääntää ”katsetta” 360 astetta visuaalisesti, ja käytössä oli myös kiikarisimulointi. Näistä lähtökohdista saatiin koeajoihin mielestäni erittäin realistiset olosuhteet, mikä puolestaan antoi hyvät lähtökohdat luotettavaan analysointiin. Alusta lähtien oli tarkoitus tehdä mahdollisimman realistinen koeajo, mikä saatiinkin toteutettua.



Kuva 5. Simulaattori 3 (Oma arkisto, 2011)

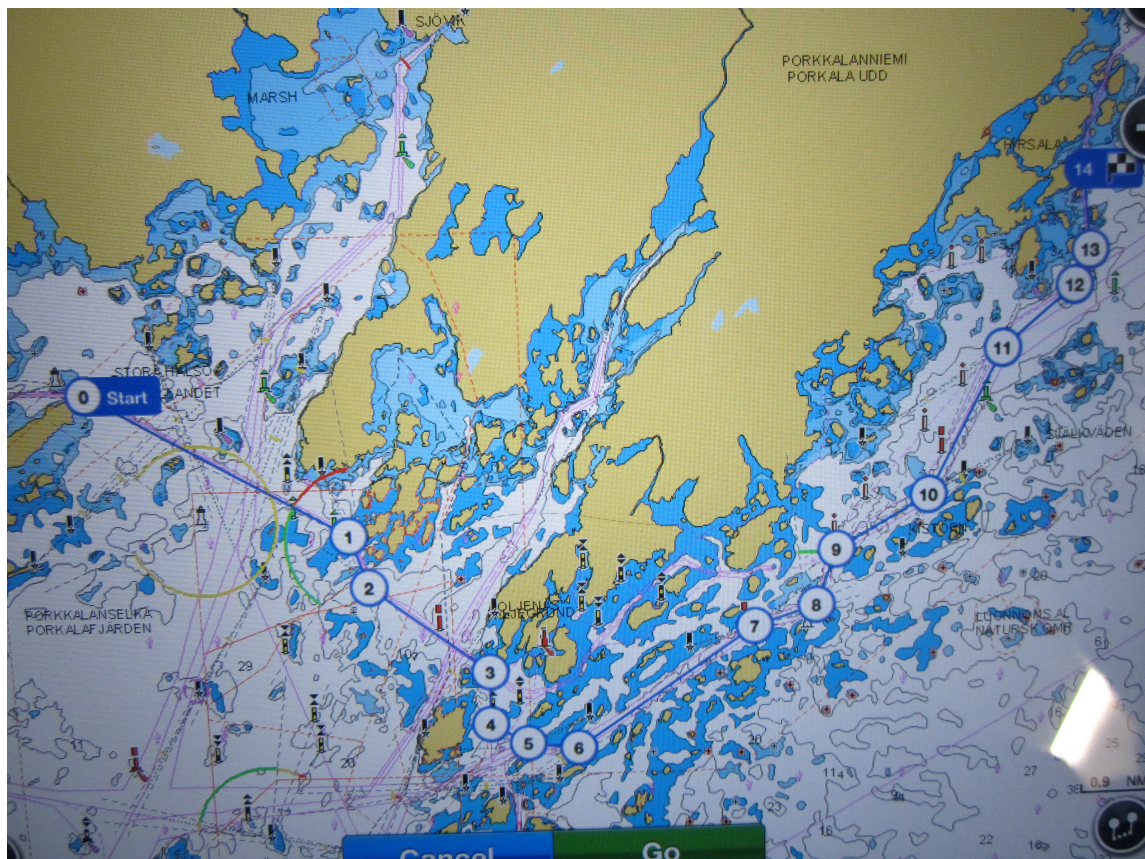


*Kuva 6. Simulaattori 2 (Oma arkisto, 2011)*

### 3.3.2 Koeajoreitti

Mahdollisimman todenmukaisen tuloksen saavuttamiseksi halusin koehenkilöiden ajavan sellaisen reitin, joka toisi esille huviveneilijän rutiinimaisessa vapaa-ajan veneilyssä Suomen saaristossa kohtaamat erilaiset elementit. Näistä lähtökohdista etsimme opinnäyteohjaajani kanssa sopivaa reittiä. Päädyimme reittiin, joka alkaa Porkkalanselän pohjoispuolelta, Vormö-nimisen saaren koillispuolelta ( $60^{\circ}1.163'N$  ja  $24^{\circ}14.170'E$ ) ja päättyy suunnilleen Kytö-nimisen saaren kohdalle ( $60^{\circ}4.071'N$  ja  $24^{\circ}42.279'E$ ). Tämä reitti tarkoittaa, että koehenkilön pitää valita, ottaako helpomman reitin laivaväylää pitkin, vai suoremman reitin, joka kulkee sisemmällä, saarten välissä.

Kyseisellä reitillä on pitkiä suoria, jolloin navigointi on monelle veneilijälle haastavaa, ja myös jyrkempiä käännöksiä. Lisäsin myös ajon aikana simulointiin kohteita, eli muuta liikennettä. Tarkoitus oli tässäkin mahdollisimman todenmukaisen simulointimaailman toteuttaminen. Kaiken kaikkiaan, edellytykset hyvien tulosten saavuttamiseen olivat olemassa, mikä loppupäässä osoittautuikin pitävän paikkansa.



kuva 7. Simulaatiossa ajettu. (Oma arkisto, 2012)

### 3.4 Simulaation oletukset ja ongelmanasettelu

Ennen varsinaista simulointia tein muutaman oletuksen liittyen elektroniseen navigointiin. Keskusteltuani alan ammattilaisten kanssa olin saanut melko kattavan näkemyksen nykypäivän huvivenenavigoinnista ja siihen liittyvistä riskeistä. Näkemykset, joille laitoin paljon painoarvoa, olivat nopeus eri tilanteissa, visuaalinen seuranta ja erityisesti se, miten suuri rooli karttaplotterin käytöllä on.

Halusin ehdottomasti selvittää, miten eri kokemuksia omaavat veneilijät suhtautuvat elektroniseen navigointiin perinteiseen navigointiin verrattuna. Ajettu reitti oli, kuten aiemmin mainittua, toisille ennestään tuttu. Tästä oli hyötyä selvittäessä sitä, miten läsnä veneilijä on navigoidessaan ”tutuilla vesillä”. Eräs mielenkiintoinen asia, joka oli tarkoitus selvittää, oli se, miten nuoremman polven veneilijät suhtautuvat navigointiin verrattuna vanhempaan venekansaan. Tämä sen takia, että veneilyn suosio Suomessa on kasvanut nopeasti ja ”uusia” veneilijöitä tulee entistä enemmän joka kesä.

Kysymyksiä, joihin yrittäisin simulaation kautta saada vastauksia:

- Miten paljon veneilijä luottaa karttaplotterin käyttöön?
- Mikä on paperikartan osuus navigoinnissa?
- Miten paljon veneilijä navigoi visuaalisesti?
- Onko eri apuvälineiden yhteiskäyttö sulavaa?
- Mikä on ensisijainen paikannuslähde (visuaalinen, elektroninen vai paperikartta)?
- Miten muuttuvat olosuhteet vaikuttavat navigointiin?

## 4. SIMULAATION TULOKSIEN ESITTELY

Tässä osiossa esittelen huomattavimmat seikat, mitä tuli simulaatiossa esille. Oli helppo todeta, että suurin vaikuttaja olivat kokemuserot koehenkilöiden välillä. Selväksi tuli myös ero niiden veneilijöiden välillä, joille reitti oli tutumpi, ja niiden, jotka eivät tunteneet reittiä niin hyvin. Tämä oli tutkimuksen kannalta hyödyllistä. Veneilijät navigoivat kuitenkin suuren osan matkoista melko tutuilla vesillä, joilla itse asiassa monet karilleajot sattuvat, niin kuin Juha Tiihonen vahvasti huomauttikin. (Tiihonen, henkilökohtainen tiedonanto, 2011).

### 4.1 Ensisijainen navigointiväline

Suurin vaikuttava tekijä tässä kohdassa olivat pääasiassa kokemuserot koehenkilöiden välillä. Mielenkiintoinen piirre oli ero purjevene- ja moottorivenetaustaisten koehenkilöiden välillä. Siinä missä purjeveneilijät käyttivät paperikarttoja pääasiallisena navigointivälineenä ja elektronista karttaa varmistuksena, käyttivät enemmän moottorivenetaustaiset koehenkilöt ensisijaisesti karttaplotteria. Haastatellessani purjehtijataustaisia koehenkilöitä sain sen kuvan, että purjehtijat haluavat nähdä paperikartasta suunnitelman siitä, miten reitti kulkee, ja karttaplotterista seurataan sitten paikkaa. Tämä on turvallinen tapa yhdistää perinteisiä paperikarttoja elektroniseen navigointiin, koska veneilijä pystyy hyvin hahmottamaan ympäristöään. On tietenkin

huomautettava, että moottoriveneilijälle on tavallisempaa navigoida suuremmalla nopeudella, jolloin monien navigointitapojen käyttö on hankalaa. Riskit kasvavat tietysti huomattavasti, jos luottaa ainoastaan elektroniseen navigointiin. Erityisesti jatkuvan tietoisuuden tarkasta paikasta huomattiin kärsivän, jos veneilijä seuraa plotteria orjallisesti. Tilanteessa, jossa esimerkiksi veneen sähköt katkeaisivat tai karttaplotteriin tulisi häiriö, saattaa paikan löytäminen olla varsin vaikeaa, jos todellisen maailman seuranta on ollut rajallinen. Tämäkin koettiin simulaatiossa.

Simulaattoriajossa tuli myös mielenkiintoisia eroavaisuuksia niiden välille, joille reitti oli tutumpi, ja niiden, joille se oli ennestään tuntematon. Tässä yksi selvä piirre oli se, että reittiä tunteneet koehenkilöt ajoivat pääasiassa visuaalisesti ja silloin tällöin elektronista karttaa katsoen. Näkyvyyden heikentyessä nämä henkilöt ajoivat pääasiassa elektronisella kartalla, tosin samalla nopeudella kun hyvälläkin näkyvyydellä.

Toisilla koehenkilöillä oli enemmän kokemusta kuin toisilla, mikä näkyi simulaattorikokeessa odotetulla tavalla. Vähemmän kokemusta omaavat koehenkilöt käyttivät elektronista karttaa huomattavasti enemmän kuin ne, jotka olivat veneilleet jo silloin, kun näitä elektronisia karttoja ei vielä ollut olemassakaan. Tietyllä tavalla tämä lisää paikkatietoa ja tarkkuutta, mutta liika luottaminen elektroniseen karttaan johti mielestäni siihen, että elektroniikalle laitettiin liikaa painoarvoa ja visuaaliselle navigoinnille liian vähän. Tein kahden koehenkilön elektroniseen karttaan GPS-virheen (mikä on mahdollista realistisessa maailmassa). Heittoa todelliseen paikkaan oli noin pari kaapelinmittaa, eli merkittävä heitto. Kokenut koehenkilö, joka oli saanut puolustusvoimien navigointikoulutuksen, huomasi virheen heti, koska oli tietoinen paikastaan sekä visuaalisesti että paperikartalla. Toinen, kokemattomampi veneilijä, jonka kokemus perustui melkein ainoastaan moottoriveneilyyn, ei huomannut virhettä ja ajoi karille. Tässä työssä aiemmin mainittu vene-elektroniikan ammattilainen Robert Nyberg oli haastattelussa sitä mieltä, että nykypäivän plotterit ovat kylläkin melko luotettavia, mutta koska ne ovat elektroniikkalaitteita, pitää niihin aina suhtautua kriittisesti. (Nyberg, henkilökohtainen tiedonanto, 2011)



## 4.2 Navigointitapa

Suurin ero navigointitavoissa ei näkynyt ainoastaan kokemuseroissa, vaan myös eri kokemustaustoissa. Tässä huomattavin ero oli niiden välillä, jotka tunsivat reitin ja niiden, joille se oli uusi. Mitä tuntemattomampi reitti oli, sitä enemmän ajettiin elektronista karttaa seuraten ja mikä huomattavinta, keskellä väyläviivaa. Selkeä tulos oli, että tämä saattaa olla riski todellisessa maailmassa, jos vilkkaalla väylällä on monta veneilijää, jotka kaikki ajavat ”linjaa pitkin” karttaplotterin mahdollistaessa tämän. Jos myös vastaantulevat ajavat samalla tavalla, on riski jo huomattava.

Samaa mieltä oli myös kahdenkymmenen vuoden ajan Meripelastusseuran jäsenenä ollut Tuomas Kalanti (Henkilökohtainen tiedonanto, 09.11.2012), jonka mukaan kesäisin näkee veneilijöitä, jotka ajavat vastakkaisiin suuntiin keskellä elektronisessa kartassa näkyvää väyläviivaa. Kalanti lisää vielä sen tosiasian, että kaikista vaarallisista skenaario on silloin, kun veneilijät ajavat autopilotilla keskellä väylää. Tällöin on onnettomuuden riski merkittävä.

Simulaattorikokeessa tuli myös esille hyviä asioita elektronisesta navigoinnista. Tämän tutkimuksen tarkoitus on pääasiassa käsitellä elektronisten navigointilaitteiden riskejä, mutta haluan kuitenkin nostaa esille muutaman hyvänkin asian, joista yksi on elektronisen merikartan tuoma lisäapu esimerkiksi väistötilanteissa. Lisäsin koehenkilöille vastaantulevaa liikennettä simulaattoriajoon, mikä lisäsi todellisuuden tuntua huomattavasti. Suurin osa koehenkilöistä oli simulaattoriajajien jälkeen sitä mieltä, että elektroninen kartta avusti heitä väistötilanteissa pääasiassa sen takia, että he saivat sen avulla hyvää tietoa siitä, miten lähellä väylän reunaa tai muita esteitä he olivat. Tässä haluan kuitenkin mainita, kuten tässä työssä on aikaisemminkin tullut esille, että varsinkin kapeilla väylillä ja huonossa näkyvyydessä navigoitaessa ei ole turvallista seurata karttaplotteria orjallisesti. Vaarallista tässä on mittasuhteiden vääristymä, esimerkiksi karikoiden todellinen laajuus, tarkka paikka ja veneen koko verrattuna karttaplotterin symboliikkaan. Huomasin myös, että kokemattomammilla veneilijöillä oli välillä vaikeuksia ymmärtää veneen etenemistä vedessä ja tämän yhdistämistä karttaplotterikuvaan, tarkemmin sanottuna sitä, miten nopeasti kurssimuutokset vaikuttavat karttakuvaan ja millä nopeudella oikeasti edetään.

### 4.3 Rajoitettu näkyvyys

Muutin kokeen aikana näkyvyyttä kahdestakymmenestä merimailista (NM) niinkin alhaiseen näkyvyyteen kun 0.3 NM. Lisäsin lisäksi sadetta, ja tuulen nopeuden viiteentoista sekuntimetriin. Halusin näin seurata, miten koehenkilöt reagoisivat tilanteeseen, ja miten navigointirutiini muuttuisi. Suomen saaristossa tapahtuu muutoksia sääolosuhteissa kesäisin, eli tämä on todennäköisesti koehenkilöillekin tuttua oikeasta maailmasta. Tulokset olivat odotetut.

Huomattavin piirre oli ero Meripelastusseuran jäsenten ja huviveneilijöiden välillä. Meripelastajat laskivat nopeutta aiemmin kun muut ja käyttivät enemmän visuaalista navigointia. Kokemattomimmat veneilijät siirtyivät melkein heti pelkästään elektroniseen merikarttaan, mutta eivät laskeneet nopeutta. Tästä voi päätellä, että elektroninen kartta antaa turvallisuuden tunteen, mikä pääasiassa on hyvä asia turvallista navigointia ajatellen, mutta samalla syntyy riski, koska veneilijä uskaltaa käyttää suurempaa nopeutta, vaikka näkyvyys on huono. Tätä voi jo pitää huonona merimiestapana.



Taulukko 2. Simulaatiosta saatujen tuloksien hahmotelma



#### 4.4 Simulaation kriittinen tulkinta

Tehdessäni kyseistä simulaattorikoetta piti tietenkin olla kriittinen ja tulkita koehenkilöiden ajot oikein. Merkittävintä on se, että kyseessä on simulaatio. On oletettava, etteivät koehenkilöt suhtaudu yhtä luontevasti navigointiin simulaatiossa kuin oikeassa maailmassa. Koehenkilöt antoivat kylläkin ymmärtää, että koe oli ollut hyvin realistinen, mutta simulaatiossa pitää kuitenkin aina pitää mielessä se, että tilanteiden vakavuuteen ei suhtauduta samalla tavalla kuin todellisessa maailmassa. Siksi saatuihin tuloksiin ei saa suhtautua liian yksityiskohtaisesti.

Simulaatiossa käytetty kartta-aineisto ei edusta ”kaupallisia” yksityisille veneilijöille myytäviä versioita, mutta se oli mielestäni riittävän samantapainen, ja simulaatiossa käytetyt toiminnot olivat samaa tasoa kuin nykypäivän karttaplottereissakin. Tämä oli kuitenkin otettava huomioon simulaatioita analysoitaessa.

### 5. PÄÄTELMÄ

Yksi selitys lisääntyville karilleajoille on tietenkin huviveneiden kasvava suosio. Ilman nykypäivän moderneja navigointilaitteistoja karilleajojen määrä olisi varmasti huomattavasti suurempi, mutta tässä työssä halusin kuitenkin keskittyä elektronisiin merikortteihin ja niihin liittyviin riskeihin. Ammattihenkilöiden haastattelut antoivat hyvän lähtökohdan simulaattorikokeeseen, jossa muutama hyvin selkeä riski tuli esille.

Huomattavin - ja ehkä huolestuttavin - riski liittyy nopeuteen. Elektroniset kartat antavat veneilijälle suuren turvallisuuden tunteen, ja tällöin uskalletaan navigoida suurella nopeudella tuntemattomilla väylillä, huonolla veneilykokemuksella ja huonolla näkyvyydellä. Niin simulaattorikokeessa, ammattilaisten haastatteluissa kuin myös omasta kokemuksesta on tullut esille tilanteita, joissa tilannenopeus olosuhteisiin nähden vesillä on ollut liian suuri turvallista veneilyä ajatellen. Muun liikenteen tähystämiselle jää liian vähän aikaa silloin kun pitää seurata plotteria, kun ajetaan vauhdilla esimerkiksi sumussa. Tähän sopii myös lisätä, että simulaattorikokeessa tuli huomattua, että kokematon veneilijä saattaa menettää todellisuuden arviointikykynsä seuratessaan plotteria liikaa.

Ryhtyessäni tekemään tätä opinnäytetyötä oli varsinkin simulaatiota tehtävä sillä lähtökohdalla, että suuntaa antavia ohjeita tämänkaltaiseen simulaatioon ei ollut olemassa. Tämä tarkoitti, että jouduin ohjaajan kanssa suunnittelemaan sitä ”tuntumalla”. Huomattavin ongelma tuli esille koehenkilöiden simulaatioiden tutkimisessa. Itse simulaatioiden seuraaminen hankaloitui, koska tutkittavien osa-alueet olivat laajat ja yhdelle henkilölle jäi näin ollen varmasti yksityiskohtia huomaamatta.

Olettaen, että simulaattorikoe oli riittävän todenmukainen, onnistuin mielestäni täyttämään tutkielmassa asetetut tavoitteet riittävän hyvin, ja lopputulokseksi tuli melko kattava lajitelma elektroniseen navigointiin liittyviä riskejä. Tutkimusta voi täten katsoa onnistuneeksi. Saatujen tuloksien perusteella tein hahmotelman kurssista elektronisessa navigoinnissa huviveneilijöille (Liite 1).

## 6. LÄHDELUETTELO

### Internet

Trafi (2011), *Vesiliikenneonnettomuuksien vuositilastot 2011*  
<http://www.trafi.fi/palvelut/tilastot/merenkulku> (haettu 10.04.2012)

Vaitomaa, M. (2011). Karilleajoihin tärvääntyy miljoonia. *Savon Sanomat* (19.07.2011).  
<http://www.savonsanomat.fi/uutiset/kotimaa/miljoonia-menee-kiville/1007917> (Haettu 15.11.2011)

### Suomen säädöskokoelma

TRAFI/12134/03.04.01.00/2011  
Laki laivaväestä ja aluksen turvallisuusjohtamisesta. (1687/2009), [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)  
(Haettu 5.11.2012)

# LITTEET

## Liite 1

### Veneilijän Kurssi Elektronisessa navigoinnissa

#### Päivä 1

##### **Aamupäivä**

Laitteiden periaatteelliset toiminnot

- Käydään läpi laitteiden toimintaperiaatteet ja niissä käytettävien kartta-aineisto (GPS / Galileo systeemi, Vektorisysteemi, karttojen valmistus yms.)
- Karttaplotterin asennus & kytkentä veneessä
- Eri laitteiden fyysinen opetus (Näppäimet, toiminnot, esitystapa yms.)
- Paperikartta vs. Elektroninen kartta (Eroavaisuudet, Erilaisuuksien ymmärtäminen ja molempien yhteiskäytön opetus ja esim. Symbolit paperikartalla ja plotterilla)
- Karttaohjelmien valmistajat (Navionics, C-map, Bluechart)

##### **Iltapäivä**

Riskien opetus

- Elektronisen kartan virheet (Puuttuvat merkit, GPS virheet yms.)
- Elektronisen navigoinnin riskit (todellisen maailman hahmotus, muun liikenteen huomaaminen, ongelmat väärin zoomatessa yms.)
- Hyvä merimiestapa (Ajotyyli, nopeus yms.)

#### Päivä 2

##### **Aamupäivä**

- Tutustuminen elektronisiin karttoihin simulaattorissa.
- Käytännön opetusta simulaattori-laitteilla
- Paikan hahmottaminen kartalla/todellisuudessa/karttaplotterilla.
- Valmistelu käytännön ajoihin

##### **Iltapäivä**

- Käytännön harjoituksia simulaattorissa (ohjaaja seuraa & opettaa)
  - Yksinkertaiset harjoitukset (hyvä näkyvyys, rauhalliset olosuhteet)
  - Harjoitukset lyhyitä mutta vaihtelevia.
  - Loppukoe (ajo)
- Kurssin lopettaminen